

УДК 656.212.5

Н.Ю.ШРАМЕНКО, канд. техн. наук

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

МЕТОДИ МАРШРУТИЗАЦІЇ ПРИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ МІСТ ТА ШЛЯХИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

Розглядаються методи маршрутизації дрібнопартійних перевезень. Запропоновано підходи та критерій оптимальності для планування та організації дрібнопартійних перевезень.

Серед багатьох задач планування вантажних автомобільних перевезень виділяють особливі задачі планування дрібнопартійних перевезень, коли розмір відправленої чи отриманої партії вантажу значно менший вантажності автомобіля.

Проблема удосконалення методів маршрутизації дрібнопартійних перевезень вантажів у транспортній мережі міст є актуальною з огляду на наступні фактори:

- значне загострення конкуренції на ринку автотранспортних послуг, що вимушує власників автотранспорту шукати нові конкурентні переваги, які полягають у підвищенні якості і зниженні фінансових втрат від неефективно організованих перевезень, поліпшенні умов обслуговування клієнтури, своєчасному реагуванні на зміну транспортних послуг;
- перехід на якісно нові стандарти виробництва, потреба у впровадженні нових технологій транспортного процесу;
- вагома доля транспортної складової в собівартості продукції (частка транспортних витрат, що враховуються при формуванні цін на кінцеву продукцію, доходить до 50%);
- організація дрібнопартійних перевезень в транспортних системах міст пов'язана з аналізом великих масивів даних (число постачальників, число перевізників, число вантажоодержувачів, кількість і вантажопідйомність автомобілів, об'єм попиту за кожним вантажоодержувачем), при цьому планування розвізних маршрутів зв'язане з необхідністю врахування великої кількості технологічних обмежень (обмеження по швидкості і напрямку руху, обмеження за часом та ін.);
- перевезення товарів широкої номенклатури призначені для задоволення потреб великого числа споживачів, які відмінні різним рівнем попиту і його постійними коливаннями;
- виникнення нових вимог до розвитку та впровадження ресурсозберігаючих технологій як у промисловості, так і в транспортній галузі.

зі.

Питання удосконалення організації дрібнопартійних перевезень, а також економічного обґрунтування розглянуто в роботах вчених: В.А.Гудкова, А.В.Вельможина, Л.Б.Міротіна, Є.В.Сарафанової, М.Є.Майбороди, В.В.Бернарського, Є.В.Нагорного, М.А.Нефедова, А.Н.Шептури [1-6] та ін.

Аналіз літературних джерел показав, що найбільше уваги приділено методикам рішення задач маршрутизації за критерієм оптимізації витрат перевізника (мінімізації пробігу, часу доставки) [1-3]. Проте в умовах змінного попиту мінімізація витрат не дає повної картини успішності функціонування системи.

Метою публікації є дослідження методів маршрутизації перевезень дрібнопартійних вантажів автомобільним транспортом та вибір шляхів удосконалення методів планування і організації цих перевезень.

Дослідниками розглядалось питання формування раціональних розвізних маршрутів, у результаті чого запропоновано ряд методів рішення задачі «комівояжера» (рисунок) [7, 8]. Однак, існуючі методи не передбачають наявності великої кількості клієнтів, що обслуговуються (порядку 100 і більше). При застосуванні ж класичних наближених методів для вказаних умов погрішність обчислень дуже велика, а час обчислення дуже значний, тобто вони не гарантують результативність за прийнятний час.

У сучасних умовах для пошуку оптимального рішення задач маршрутизації необхідно розробляти та застосовувати швидкодіючі алгоритми, які б дозволяли отримувати рішення з достатньою для практики точністю до 10% за прийнятний час.

Сучасність (технічний розвиток, конкуренція, ринкові відносини) вимагає нових стандартів організації транспортного обслуговування з врахуванням інтересів як виробників транспортних послуг, так і споживачів. Тобто, з одного боку, треба вирішувати логістичні задачі: оптимізувати транспортний процес, знаходячи внутрішні резерви і зменшуючи загальні затрати. З іншого – створити умови щодо задоволення вимог споживачів. Слід також враховувати, що на практиці для кожного окремого середовища властиві свої унікальні умови, які дають відбиття на характер функціонування всієї системи.

Тому нами пропонується виділити наступні стратегії обслуговування вантажовласників на розвізних маршрутах та обґрунтувати доцільність їх застосування:

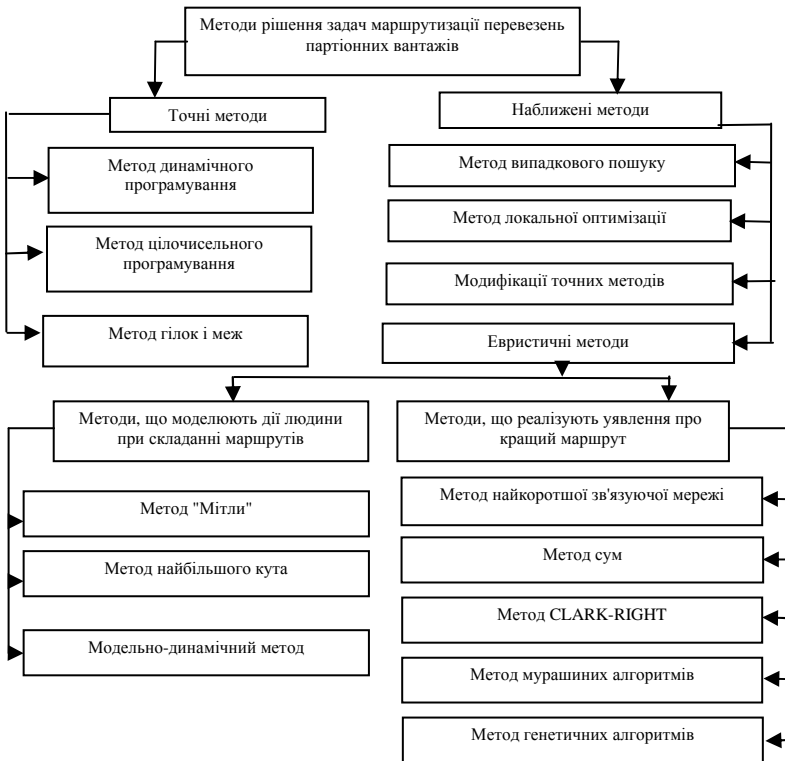
- 1) стратегія формування маршрутів з мінімальними експлуатаційними витратами (з мінімальним пробігом);

- 2) стратегія формування маршрутів з врахуванням нежорстких часових вимог споживачів (по періодам доби);
- 3) стратегія формування маршрутів з точним врахуванням терміновості доставки (“точно в термін”).

В якості критерію оптимальності нами пропонується застосовувати питомі сумарні затрати на транспортне обслуговування

$$S_{\text{сум}} = S_n + S_{\text{неотр}} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де $S_{\text{сум}}$ – питомі сумарні витрати грн./т; S_n – питомі витрати на виробництво продукції, грн./т; $S_{\text{неотр}}$ – питомий неотриманий прибуток, грн./т.



Класифікація методів рішення “задачі комівояжера”

Таким чином, найбільш перспективним напрямком у рішенні завдання про оптимізацію організації дрібнопартійних перевезень вантажів є розвиток технологій, які поєднували б переваги геоінформа-

ційних систем, математичного програмування й евристики.

В основі роботи вищезгаданих технологій нами пропонується наступний алгоритм маршрутизації дрібнопартійних перевезень:

1. Формування бази вихідних даних, що повинна відбивати всю інформацію, пов'язану з організацією перевезень дрібнопартійних вантажів.

2. Ідентифікація потреби в транспортному обслуговуванні – базується на принципі сегментації послуг, тобто групуванню споживачів відповідно до тих або інших критеріїв обслуговування.

3. Групування всього масиву споживачів на зони або сегменти.

4. Розкладка клієнтських замовлень по транспортних засобах у межах кожного сегмента.

5. Визначення порядку об'їзду транспортними засобами клієнтських пунктів, набраних у маршрут.

6. Перевірка відповідності отриманих результатів встановленим обмеженням і критеріям оптимальності.

7. Вивід результатів у формі, зручній для подальшого використання.

Таким чином, запропоновані нами підходи і критерій оптимальності для планування та організації дрібнопартійних перевезень дозволять підвищити ефективність маршрутизації з урахуванням потреб, вимог і можливостей як організатора процесу транспортного обслуговування, так і клієнта. Метою подальших досліджень є формування раціональних маршрутів підсистеми підвозу-розвозу терміналу.

1. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б., Куликов А.В. Грузовые автомобильные перевозки. – М.: Телеком, 2006. – 559 с.

2. Майборода М.Е., Бернарский В.В. Грузовые автомобильные перевозки. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007. – 443 с.

3. Сарафанова Е.В., Евсеева А.А., Копцев Б.П. Грузовые автомобильные перевозки. – М.: Март, 2006. – 476 с.

4. Нагорний Є.В., Дорохов О.В. Маршрутизація партійних перевезень та її комп'ютерна реалізація // Автомобильный транспорт: Сб. научн. тр. Вып.10. – Харьков, 2002. – С.21-23.

5. Шептура А.Н. Повышение эффективности автомобильных перевозок партийных грузов при переменном спросе на перевозки: Дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.20. – Харьков: ХНАДУ, 2004. – 158 с.

6. Нефедов Н.А. Относительная эффективность развозочных маршрутов // Автомобильный транспорт: Сб. науч. тр. Вып.10. – Харьков, 2002. – С.82-84.

7. Таха Х.А. Введение в исследование операций: Пер. с англ. – 7-е изд. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2005. – 912 с.

8. Геронимус Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1982. – 192 с.

Отримано 24.02.2009